

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGGUNAAN VARIASI PERSENTASE LIMBAH
PLASTIK JENIS LOW DENSITY POLYETHLENE (LDPE)
PADA CAMPURAN BERASPAL PANAS UNTUK LAPIS AUS
AC-WC (ASPHALT COUNCRETE WEARING COURSE)**



DISUSUN OLEH :

ZULFAWARDI
NIM. 03114009

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2018**

TUGAS AKHIR

STUDI PENGGUNAAN VARIASI PERSENTASE LIMBAH PLASTIK JENIS LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) PADA CAMPURAN BERASPAL PANAS UNTUK LAPIS AUS AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Course).

Disusun Oleh :

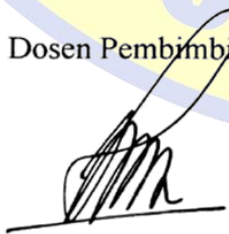
ZULFAWARDI
NIM. 03114009


Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, Pebruari 2018
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Dr. Ir. Koespiadi, MT.
NIDN : 0701046501


Dr. H. Sri Wiwoho Mudjanarko ST. MT.
NIDN : 0701046501

LEMBAR PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI KAMIS, TANGGAL 8 FEBRUARI 2018**


**Judul Tugas Akhir : STUDI PENGGUNAAN VARIASI PERSENTASE
LIMBAH PLASTIK JENIS LOW DENSITY
POLYETHYLENE (LDPE) PADA CAMPURAN
BERASPAL PANAS UNTUK LAPIS AUS AC-WC
(Asphalt Concrete Wearing Course)**

**Disusun Oleh : ZULFAWARDI
NIM : 03114009
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**Tim Penguji terdiri dari :
Ketua Penguji**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,**


**1. Dr. Ir. Helmy Darjanto, MT
NIDN. 0001096014**


**Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.
NIDN. 0720127002**


Sekretaris

**Fakultas Teknik
Dekan,**


**2. Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.
NIDN. 0720127002**


**Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN. 0701046501**

Anggota


**3. Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN. 0701046501**

STUDI PENGGUNAAN VARIASI PERSENTASE LIMBAH PLASTIK JENIS LOW DENSITY POLYETHYLENE (LDPE) PADA CAMPURAN BERASPAL PANAS UNTUK LAPIS AUS AC – WC (ASPHALT CONCRETE WEARING COURSE)

Nama : Zulfawardi
NIM : 03114009
Dosen Konsultasi : Dr. Ir. Koespiadi MT
Dr. H. Sri Wiwohon Mudjanarko ST, MT

ABSTRAK

Kondisi jalan Nasional yang ada di Provinsi Jawa Timur dengan panjang jalan sesuai Surat Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 290 tahun 2015 yaitu 2.361 kilometer, 40,74 kilometer atau 1,73% mengalami rusak berat dan memerlukan biaya penanganan yang besar. Berdasarkan data hasil survei kondisi jalan SNVT (Satuan Non Vertikal Tertentu) Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Jawa Timur tahun 2017 Semester 1, bahwa untuk jalur utama Pantura antara lain nomor ruas jalan 006 Km 46+900 – 71+420 dengan panjang 24,52 Km Widang/Bedahan – Bts. Kota Lamongan hasil *International Roughness Index (IRI) Semester 1 tahun 2017* menunjukkan kondisi baik 3,6 Km, sedang 10,52 Km, rusak ringan 6,7 Km, dan rusak berat 3,7 Km.

Metode penelitian ini dilakukan metode eksperimen yaitu dengan cara melakukan percobaan dilaboratorium untuk memperoleh komposisi/data yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu komposisi dan kadar aspal optimum pada masing – masing penambahan variasi persentase 6, 7, dan 8 % limbah plastik jenis LDPE (*low density polyethylene*) yang digunakan dalam campuran beraspal panas untuk lapisan AC – WC (*asphalt concrete wearing coarse*) lapis aus yang memenuhi standart Spesifikasi Khusus Interim Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik Direktorat Jenderal Bina Marga tanggal 16 Agustus 2017. Serta untuk mengetahui jumlah biaya komposisi bahan untuk campuran beraspal panas menggunakan limbah plastik jenis LDPE (*low density polyethylene*) untuk lapisan AC – WC dengan membandingkan analisa biaya overlay (*hotmix*)/campuran beraspal baru (tanpa menggunakan limbah plastik) pada lapisan AC – WC (*asphalt concrete wearing course*) lapis aus.

Hasil penelitian untuk proses campuran beraspal panas dengan menggunakan limbah plastik LDPE didapatkan komposisi optimal yaitu komposisi 3 dengan menggunakan limbah plastik LDPE 8% dan menghasilkan Kadar Aspal Optimum sebesar 5,95 %. Dari segi biaya pekerjaan campuran beraspal panas laston lapis Aus (AC-WC) dengan menggunakan limbah plastik LDPE 8 % lebih hemat jika dibandingkan pekerjaan campuran beraspal panas murni laston lapis aus (AC-WC).

Kata kunci : Limbah Plastik Jenis LDPE (*low density polyethylene*), Spesifikasi Khusus Interim Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik, Bina Marga 2017.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul

Halaman Judul

Lembar Persetujuan Pembimbing

Lembar Pengesahani

Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiahii

Berita Acara Bimbingan iii

Halaman Kata Pengantar.....iv

Abstrak..... v

Daftar Isivii

Daftar Tabel x

Daftar Gambarxi

Daftar Lampiran.....xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang 1

1.2 Rumusan masalah.....5

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian5

1.4 Batasan penelitian.....6

1.5 Lokasi penelitian8

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori – Teori Dasar	9
2.1.1 Perkerasan Lentur.....	11
2.1.2 Campuran Beraspal Panas	12
2.1.3 Laston (Lapis Aspal Beton).....	13
2.1.4 Bahan Campuran Beraspal Panas.....	15
2.1.4.1 Agregat Kasar.....	15
2.1.4.2 Agregat Halus.....	18
2.1.4.3 Bahan Pengisi <i>Filler</i>	18
2.1.4.4 Aspal.....	18
2.1.5 Kantong Kresek.....	24
2.1.5.1 Sifat - sifat PET	26
2.1.5.2 Plastik dan Perkerasan.....	27
2.1.6 Sifat - sifat Marshal	28
2.1.7 Analisis Biaya.....	32
2.1.8 Spesifikasi Khusus Interim Seksi SKH-1.6.10 Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik	35
2.1.8.1 Seksi SKH-1.6.10.1 Umum.....	35
2.1.8.2 Seksi SKH-1.6.10.2 Bahan.....	36
2.2 Tinjauan Peneliti Terdahulu	38

BAB III METEDEOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum	41
3.2 Uji Material	41
3.3 Pengambilan Sampel Material.....	42
3.4 Persyaratan Material.....	42
3.4.1 Limbah Plastik Jenis LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>)	42
3.4.2 Agregat Baru	43
3.4.3 Aspal	49
3.5 Perencanaan Komposisi Campuran Benda Uji.....	52
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	53
3.7 Pengujian Benda Uji Campuran Beraspal Panas.....	55
3.8 Metode Analisis Job Mix Design Benda Uji Beraspal Panas.....	57

BAB IV PERHITUNGAN ANALISIS DATA

4.1 Perhitungan dan Analisis Uji Fisik Material.....	60
4.1.1 Agregat Batu Pecah.....	60
4.1.2 Aspal Pen 60/70	68
4.2 Pembuatan Komposisi Benda Uji Campuran Beraspal Panas Dengan Menggunakan Limbah Plastik	70
4.3 Hasil dan Analisis Benda Uji Campuran Beraspal Pans Dengan Menggunakan Limbah Plastik LDPE	72
4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Benda Uji Campuran Beraspal Panas .	72
4.3.2 Hasil Pengujian <i>Marshal Test</i> Benda Uji Campuran Beraspal	

Panas	74
4.3.3 Analisis Hasil Pembuatan Benda Uji Campuran Beraspal Panas	
Dengan Menggunakan Limbah Plastik LDPE	85
4.4 Analisis Biaya	87
4.4.1 Umum	87
4.4.2 Analisis Biaya Untuk Pekerjaan Laston Lais Aus (AC-WC)	
Dengan Menggunakan Limbah Plastik	87
4.4.3 Analisis Biaya Untuk Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC)	
Tanpa Menggunakan Limbah Plastik	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95

KESIMPULAN

Setelah melakukan percobaan laboratorium dan analisis terhadap hasil percobaan tersebut dapat disimpulkan:

1. Sesuai dengan syarat Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 untuk komposisi 1 dengan limbah plastik LDPE 6%, maka kadar aspal yang memenuhi semua persyaratan adalah kadar aspal perkiraan antara 6,1% - 6,3%. Sedangkan pada komposisi 2 dengan limbah plastik LDPE 7% kadar aspal perkiraan yang memenuhi semua persyaratan adalah kadar aspal perkiraan antara 6,0% - 6,2%. Dan untuk komposisi 3 dengan limbah plastik LDPE 8%, kadar aspal perkiraan yang memenuhi semua persyaratan adalah kadar aspal perkiraan antara 5,8% - 6,1%.
2. Kadar Aspal Optimum untuk komposisi 1 dengan limbah plastik LDPE 6% adalah 6,2%. Sedangkan Kadar Aspal Optimum untuk komposisi 2 dengan limbah plastik LDPE 7% adalah 6,1%. Dan untuk komposisi 3 dengan limbah plastik LDPE 8% menghasilkan Kadar Aspal Optimum sebesar 5,95%.
3. Dari segi biaya pekerjaan laston lapis aus (AC-WC) yang menggunakan limbah plastik LDPE dapat direkomendasikan, total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus (AC-WC) yang menggunakan limbah plastik LDPE adalah sebesar **Rp. 968.412,43 per Ton**. Sedangkan total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus (AC-WC) yang tidak menggunakan limbah plastik LDPE atau campuran *hotmix* asli adalah sebesar **Rp. 976.286,12 per Ton**. Dari angka tersebut didapatkan penghematan biaya untuk pekerjaan laston lapis aus (AC-WC) yang menggunakan limbah plastik LDPE jika dibandingkan dengan lapis untuk pekerjaan laston lapis aus (AC-WC) yang tidak menggunakan limbah plastik LDPE atau *hotmix* murni sebesar 0,81%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bebassari (Dalam) Syafputri, E., Jumlah Sampah Plastik tersebut Merupakan 14 Persen Dari Total Produksi Sampah di Indonesia, <http://www.antaranews.com/berita/417287/produksi-sampah-plastik-indonesia-54-juta-ton-per-bulan>. Diakses pada tanggal 17Desember 2017.
- <https://ekonomi.kompas.com/read/2010/10/17/15020598/Inilah.Bahaya.Kantong.Plastik.-8>
- Brown, Stephen Professor (1990), The Shell Bitumen Handbook, Shell Bitumen U.K.
- Dallas N.Little, 1993” Enhancement of Asphalt Concrete Mixtures to Meet Structure Requirements through the Additions of Recycled Polyethylen”Use of Waste Materials in Hot-Mix Asphalt, ASTM STP 1193, H.fred Waller,Ed., American Society for Testing and Materials, Philadelphia.1993 ASTM STP 1193, H.Fred Waller, Ed., American
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar SNI 03-1968-1990. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1990.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar SNI 03-1969-1990. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1990.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus SNI 03-1970-1990. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1990.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus SNI 03-1970-1990. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1990.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian penetrasi aspal RSNI 08-2456-1991. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Titik Lembek Aspal Dengan Alat Cincin dan Bola (Ring Ball) RSNI 06-2434-1991. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Daktilitas SNI 06-2432-1991. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Berat Jenis Aspal Padat SNI 06-2441-1991. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar dengan Alat Cleveland Open Cup RSNI 2433 : 2008. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 2008.
- Departemen Pekerjaan Umum. Metode Pengujian Marshall SNI 06 – 2489 – 1991. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 1991.
- Departemen Pekerjaan Umum. Spesifikasi Umum Bab 6-37 revisi 2. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 2010.

- Departemen Pekerjaan Umum. Spesifikasi Umum Bab 6-41 revisi2. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 2010.
- Departemen Pekerjaan Umum. Spesifikasi Umum Bab 6-42 Revisi2. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum, 2010.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, Spesifikasi Khusus Interim Seksi SKh-1.6.10 Campuran Beraspal Panas Menggunakan Limbah Plastik, Jakarta, 2017.
- Kim, O.K., Bell, C. A., and Hicks, R. G., 1997. "The Effect of Moisture on the Performance of Asphalt Mixtures". Water Damage of Asphalt Pavements: Its Society for Testing and Materials, Philadelphia,
- LPM – UMM. Analisa Uji Pembebanan Uji WTM Pada Aspal Tipis Aspal Beton, Dosen Teknik Sipil, UMM, 2011.
- Mujiarto, L, 2005, Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Additif, Traksi Vol 3 No.2 Desember 2005
- Nurminah, M. 2002. Penelitian Berbagai Sifat Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya Terhadap Bahan yang Dikemas. <http://www.iptek.net.id>. Di akses pada tanggal 28 Maret 2015.
- Pusat Litbang Jalan dan Jembatan. Pengaruh Kandungan Filler Aspal Buton Campuran Beraspal, Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, 2011.
- Roberts, FL, et al, 1991, Hot Mix Asphalt Materials, Mixtures Design and Construction, Napa Education Foundation, Lanham, Maryland.
- Suroso Wasiah T. Pengaruh Penambahan Plastik LDPE (low Density Polyethilen) Dengan Cara Basah Dan Cara Kering Terhadap Kinerja Campuran Beraspal, Bandung, Jurnal Jalan Dan Jembatan. No. 1: 1
- Surdia, T., dan Saito, S., 2005, Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan 6, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sukirman, Silvia, (1999), Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova, Bandung.
- Sukirman, Silvia, (2010), Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur, Nova, Bandung.
- Sulaksono, S., 2001, Rekayasa Jalan, Penerbit Institut Teknologi Bandung.
- Suroso, T.W, 2004, Pengaruh Penambahan Plastik Cara Basah dan Cara Kering Terhadap Kinerja Campuran Beraspal, Pu slitbang Jalan dan Jembatan, diakses 1 7-9-2012, http://eprints.undip.ac.id/25076/1/01-Tjitjik_Warsiah_suroso_28-03-08.pdf
- . Tototmihardjo, S. (2004). Bahan dan Struktur Jalan Raya, Yogyakarta: Biro Penerbit Teknik Sipil .